

## © EPODOC / EPO

PN - JP62261764 A 19871113

TI - SHAFT SEAL DEVICE

AB - PURPOSE: To reduce the starting torque while secure the sealing of a fluid equipment by providing a spring for pressing and energizing one of a rotary sliding ring and a fixed sliding ring against the other and forming said spring with a shape memory alloy. CONSTITUTION: In order to reduce the starting torque of a fluid equipment, the pressing force of a spring 20 may be reduced, but, in order to make the following property of a rotary sliding ring 17 at the time of operating favorable, the pressing force of the spring 20 must be increased. Therefore, by utilizing the characteristic of a fluid equipment whose temp. starts to rise with the start of operation, a shape memory alloy is used for the spring to vary the pressing force at the time of starting and at the time of operating to be suited to each of the occasions. Thereby, when the temp. of a mechanical seal part is low at the time of stopping, the spring is contracted to reduce a pressing force, whereas, when the temp. of the mechanical seal part is increased at the time operating, the spring is expanded to increase the pressing force.

PA - TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO.

IC - F16J15/34

FI - F16J15/3482

IN - HARADA TOSHIO

AP - JP19860103407 19860506

PR - JP19860103407 19860506

DT - J

Best Available Copy

**Best Available Copy**

⑩ 日本国特許庁(J.P.)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-261764

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)11月13日

F 16 J 15/34

Z-7111-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 軸封装置

⑯ 特 願 昭61-103407

⑰ 出 願 昭61(1986)5月6日

⑱ 発 明 者 原 田 利 雄 川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外2名

### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

軸封装置

#### 2. 特許請求の範囲

(1) 回転軸の外周に密着装着されて該回転軸と共に回転する回転部動環と、上記回転軸とは非接触に接合した状態で固定部に固定されると共に、その端面が上記回転部動環の端面と摩擦する固定部動環と、上記回転部動環或いは固定部動環の一方を他方に押圧して付勢するスプリングとを具備し、上記回転部動環と固定部動環との接触部で軸封効果を発揮させ、回転軸からの圧力流体の漏洩を防止する軸封装置において、前記スプリングを形状記憶合金で形成してなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の軸封装置。

(2) 前記スプリングは、設定温度以上における自由長が設定温度以下における自由長よりも長いものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の軸封装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

#### 【発明の目的】

（産業上の利用分野）

本発明は軸封装置に係わり、特にシール部に押圧力を付与するためのスプリングに形状記憶合金を用いた軸封装置に関する。

（従来の技術）

従来、液体機器の回転軸部から内部流体が外部に漏洩するのを防止するものとして、回転部動環と固定部動環との接触部で漏洩防止を行う軸封装置が用いられている。この装置は、回転軸に装着された回転部動環と、固定部に装着された固定部動環とを、互いの接触面で接触させる。この接触部で圧力流体のシール機能を実現させるものである。そして、上記接触部に一定の押圧力を付与するものとしては、一般に、スプリングが用いられている。

しかしながら、この種の装置にあっては次のような問題があった。即ち、スプリングは液体機器の停止中でも回転部動環（或いは固定部動環）を固定部動環（或いは回転部動環）側に予圧してい

る。このため、長時間停止後に運転を開始しようとする時、潤滑部の潤滑油吸りれきにより潤滑部が乾潤摩擦状態となり、摩擦係数が大となる。この場合、起動に大きなトルクを必要とし起動不能となったり、容量の大きなモータが必要となり、機器が大型化したり高価になると言う問題があった。また、スプリングの押圧力を弱くしておけば上記問題は生じないが、この場合潤滑防止を確実に行うことはできなくなる。

(発明が解決しようとする問題点)

このように従来装置では、スプリングの押圧力を強くすると起動トルクが大きくなり、逆にスプリングの押圧力を小さくするとシールが不現実になると言う欠点があった。

本発明は上記問題を考慮してなされたもので、その目的とするところは、流体機器の起動トルクを小さくすることができ、且つ流体のシールを確実に保つ密封装置を提供することにある。

(要約：後述)

(問題点を解決するための手段)

本発明の要子は、流体機器の起動時における

- 3 -

スプリングの押圧力を小さくし、定常運転時におけるスプリングの押圧力を大きくすることにより、このための手段として形状記憶合金を用いることにある。

即ち本発明は、回転軸の外周に密着装着されて該回転軸と共に回転する回転部動環と、上記回転軸とは非接触に嵌合した状態で固定部に固定されると共に、その端面が上記回転部動環の端面と接触する固定部動環と、上記回転部動環環域は固定部動環の一方を他方に押圧して付勢するスプリングとを具備し、上記回転部動環と固定部動環との接触部で密封効果を生起させ、回転軸部からの圧力流体の漏洩を防止する密封装置において、前記スプリングを形状記憶合金で形成するようにしたものである。

(作用)

流体機器の起動トルクを小さくするにはスプリングの押圧力を小さくしてやればよいが、運転時の回転部動環の追従性を良くするためにはスプリングの押圧力を大きくしなければならぬ。そ

- 4 -

こで、流体機器の温度が運転開始と共に上昇すると言う特性を利用し、スプリングに形状記憶合金を用いることにより、起動時と運転時におけるスプリングの押圧力をそれぞれに適した状態に変化させることが可能となる。つまり、停止時メカニカルシール部の温度が低い時はスプリングを縮めて押圧力を小さくし、運転時メカニカルシール部の温度が上昇したらスプリングを伸ばして押圧力を大きくすることが可能となる。

(実施例)

以下、本発明の詳細を図示の実施例によって説明する。

第1図は本発明の一実施例に係わる密封装置の概略構成を示す断面図である。図中11は図示しない駆動装置に結合された回転軸である。この回転軸11は、一軸端を開口部とし他端部に図示しない流体機器を収容するケーシング12と、このケーシング12に結合されたフランジ13とを、同軸的に且つ非接触に貫通している。

フランジ13の内周面には、オーリング14を

- 5 -

介して固定部動環15が、回転軸11に非接触で嵌合する関係に固定されている。この固定部動環15には、後述する回転部動環と対向する面に軸方向に突出する突出壁15aが設けられており、この突出壁15aの端面が回転部動環の端面と面接触して潤滑するものとなっている。

また、回転軸11の外周面には、オーリング16を介して回転部動環17が装着されている。さらに、回転軸11の外周面には、カラー18及び駆動リング19が装着されている。駆動リング19は、ホルダ等によって回転軸11に固定されており、回転軸11と一体に回転する。駆動リング19とカラー18との間には、複数のスプリング20が配設されており、また駆動リング19とカラー18とはピン21により連結されている。カラー18は回転部動環17に連結されており、回転部動環17はカラー18の制止部18aで駆動されるものとなっている。

なお、図中22は駆動リング19を回転軸11に固定するためのネジ、23は駆動リング19に

- 6 -

設けられた透孔を示している。

ここで、前記スプリング20は、第2図に第1図の矢視A-A断面を示す如く、回転軸11を中心として等間隔に3個設けられている。そして、これらのスプリング20により、カラー18を介して回転滑動環17を均等に押圧し、該滑動環17を前記固定滑動環15側に付勢している。

また、スプリング20は、例えばNi-Ti系の形状記憶合金で形成されている。形状記憶合金とは、任意の温度以上或いは以下の範囲において特定の形状を有するように加工可能な合金である。本発明例では、この性質を利用してメカニカルシール部のスプリング20を第3図に示す如く変化する。即ち、スプリング20は設定温度以上で第3図(a)に示す如く自由長 $l_1$ となり、設定温度以下で同図(b)に示す如く自由長 $l_2$  ( $l_2 < l_1$ )となるように形成されている。そして、運転時には第3図(c)に示す如く $l_2$ の長さ( $l_2 < l_1$ )に圧縮されるものとなっている。

- 7 -

り、起動時にはスプリング力を小さくして起動トルクを小さくし、圧力が高くなる定常運転時にはスプリング力を大きくして十分なシール性を維持することができる。なお、第4図中Sは流体機器の運転状態、Tはメカニカルシール部における温度、Fはスプリング力、Pは流体機器の内部圧力を示し、さらに一点鎖線Qは設定温度を示している。

このように本発明例によれば、スプリング20に前記第3図に示す特性の形状記憶合金を用いることにより、スプリング20による押圧力を起動時には小さく運転時には大きくすることが可能である。このため、流体機器の起動トルクを小さくすることができ、モータ容量を大きくする必要もなく、機器の大型化等を防止することができる。さらに、運転時における回転滑動環17の追従性を良くすることができるので、流体の漏洩を確実に防止することができる。また、従来装置に対し、スプリング20を形状記憶合金で形成するのみでよく、簡単に実現し得る等の利点がある。

- 8 -

このような構成であれば、流体機器の起動時、つまり設定温度以下では、バネ定数を $K_2$ とするとスプリング力 $F_{W2}$ は

$$F_{W2} = (l_2 - l_1) \cdot K_2 \quad [N]$$

となる。一方、流体機器が運転を開始しメカニカルシール部の温度が設定温度以上になると、スプリング力 $F_{W1}$ は

$$F_{W1} = (l_1 - l_2) \cdot K_1 \quad [N]$$

となる。ここで、適当な形状記憶合金を選択するならば、

$$K_1 > K_2$$

となり、スプリング力は

$$F_{W1} > F_{W2}$$

となって、起動時と運転中のスプリング力、即ち回転滑動環17を固定滑動環15に押圧する力を制御することが可能となる。つまり、起動時は小さい押圧力 $F_{W2}$ とし、運転時には大きな押圧力 $F_{W1}$ とすることが可能となる。

従って、第4図に示す如く流体機器の運転状態に応じてスプリング力を可変することが可能とな

- 8 -

なお、本発明は上述した実施例に限定されるものではない。例えば、前記スプリングは回転滑動環側でなく、固定滑動環側に設けるようにしてもよい。さらに、スプリングを形成する形状記憶合金の設定温度以上及び以下における自由長 $l_1$ 、 $l_2$ は、仕様に依じて適宜定めればよい。また、回転滑動環、固定滑動環、他の部分の材料や形状等は、仕様に依じて適宜変更可能である。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

#### 【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、回転滑動環と固定滑動環との間に押圧力を付与するスプリングに形状記憶合金を用いることにより、起動時における押圧力と運転時における押圧力を可変することが可能となり、起動トルクの低減化とシール性の確実化と云う両方の効果を同時に達成することができる。

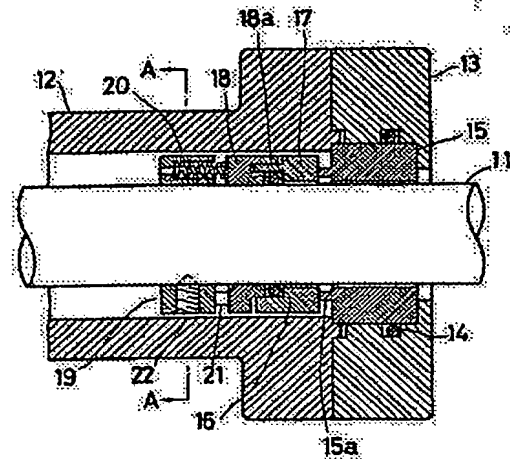
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係わる密封装置の

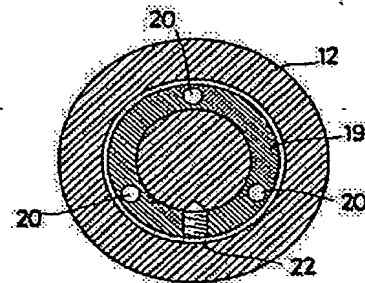
- 10 -

図1は構成を示す断面図、第2図は第1図の矢視A-A断面図、第3図はスプリングの設定温度以上、以下における自由長及び騎着時の長さを示す模式図、第4図は上記実施例の作用を説明するための特性図である。

11…回転軸、12…ケーシング、13…フランジ、14、18…オリング、15…固定部、17…回転部、18…カラー、19…駆動リング、20…スプリング、21…ピン、22…ネツ。



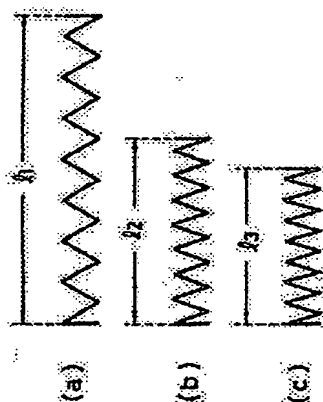
第1図



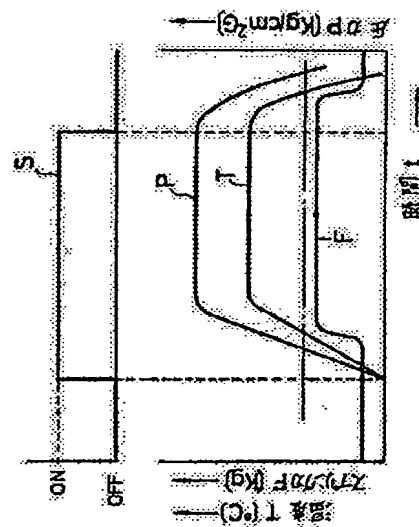
第2図

出願人代理人 弁理士 柳江武彦

—11—



第3図



第4図